

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-028807
(43)Date of publication of application : 30.01.2001

(51)Int.Cl. B60L 11/18
H01M 8/00

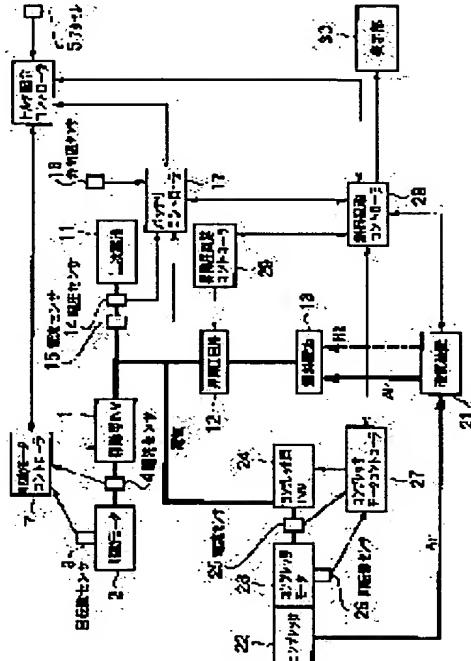
(21)Application number : 11-197754 (71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD
(22)Date of filing : 12.07.1999 (72)Inventor : DEGUCHI SHINICHI

(54) METHOD AND APPARATUS FOR HYBRID BATTERY CONTROL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a long-life low-cost hybrid battery system without an overload on a secondary battery and start a fuel battery always surely under seasonal change in the outside temperature, by charging a secondary battery at a relatively low voltage from a fuel battery under control of automatic setting during high-temperature season, and charging the secondary battery at a relatively high voltage during low-temperature season.

SOLUTION: The power necessary for driving a fuel battery 13 differs greatly under conditions of temperature. While the outside temperature is monitored, a secondary battery 11 is charged to a minimum charging quantity SOC for driving the fuel battery 13 under the condition of the outside temperature. An available capacity of the secondary battery 11 for power regeneration of the fuel battery can be kept stable to carry out charging control suitable for driving the fuel battery under low-temperature conditions, even when the secondary battery 11 without an extremely large charging capacity is used.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-28807

(P2001-28807A)

(43)公開日 平成13年1月30日 (2001.1.30)

(51) Int.Cl.⁷

B 6 0 L 11/18
H 0 1 M 8/00

識別記号

F I

B 6 0 L 11/18
H 0 1 M 8/00

テマコト^{*} (参考)

G 5 H 1 1 5
Z

審査請求 未請求 請求項の数4 O.L. (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平11-197754

(22)出願日 平成11年7月12日 (1999.7.12)

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72)発明者 出口 慎一

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(74)代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外8名)

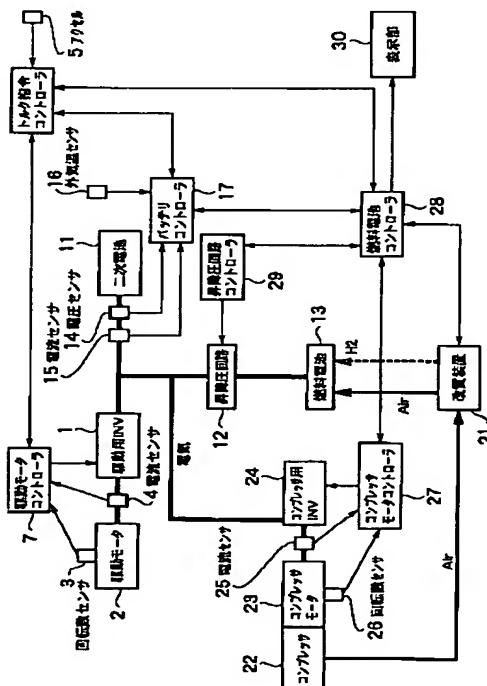
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ハイブリッドバッテリ制御方法及び制御装置

(57)【要約】

【課題】 燃料電池により二次電池を充電する際に、外気温が高い時期には二次電池の電圧を低めに、また外気温が低い時期には二次電圧を高めに自動的に設定することにより、外気温が季節的に変動しても燃料電池を常に確実に始動することができ、しかも二次電池に過度の負担をかけず、長寿命化が図れ、またコスト的にも改善できるハイブリッドバッテリシステムを実現する。

【解決手段】 燃料電池13の始動に必要な電力量は温度条件によって大きく異なってくるが、外気温を監視しながら、その外気温の環境下で燃料電池を始動するに必要な最低限の充電容量SOCまで二次電池11を充電することにより、二次電池に充電可能容量が極端に大きなものを採用しなくとも燃料電池の電力回生に必要な空き容量を常に確保しつつ、低温環境下での燃料電池の始動にも対応できる十分な充電容量を持たせる充電制御を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料電池の余剰発電電力によって二次電池を所定容量まで充電するハイブリッドバッテリ制御方法において、

外気温を監視し、

その外気温の環境下で前記燃料電池を始動するのに必要な最低限の充電容量まで前記二次電池を充電することを特徴とするハイブリッドバッテリ制御方法。

【請求項2】 燃料電池の余剰発電電力によって二次電池を所定電圧まで充電する機能を備えたハイブリッドバッテリ制御装置において、

外気温センサと、

前記外気温センサの検出する外気温に基づいて、その外気温の環境下で前記燃料電池を始動するのに必要な最低限の充電容量まで前記二次電池を充電する二次電池容量制御手段とを備えて成るハイブリッドバッテリ制御装置。

【請求項3】 起動時に使用する電力量を計測する起動時電力量検出手段と、前記起動時電力量検出手段の計測する電力量を前記外気温センサの検出する外気温と対応させ、起動時電力量温度マップデータを作成して記憶する温度マップ作成手段とを備えたことを特徴とする請求項2に記載のハイブリッドバッテリ制御装置。

【請求項4】 前記外気温センサの検出する外気温に対して、前記起動時電力量温度マップデータを参照し、前記二次電池の充電電圧をその外気温状態で前記燃料電池を始動するのに必要な最低限の充電容量に対応する電圧に制御する二次電池電圧制御手段とを備えて成る請求項3に記載のハイブリッドバッテリ制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ハイブリッドバッテリ制御方法及び制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】電気自動車では一般に、搭載された直流電源を可変電圧、可変周波数の交流電源に変換するインバータと、車両駆動用の3相交流モータと、この3相交流モータの電流及び回転速度を検出する電流センサ及び速度センサと、アクセル開度に応じて3相交流モータのトルク指令を決定するトルク指令演算回路と、このトルク指令演算回路の決定したトルク指令及び電流センサの出力に基づいて3相交流モータの電流を制御するための3相交流電流指令を発生する3相交流電流指令発生回路と、この3相交流電流指令発生回路が output する3相交流電流指令及び電流センサが検出する3相交流モータに流れる電流とに基づいてインバータを制御する信号を発生する信号発生回路を備えている。

【0003】ところで、電気自動車用のバッテリとしては、一般に二次電池が用いられているが、二次電池は1回の充電当たりの走行距離が短く、このことが電気自動

車の普及を促進する上での大きな障害となっている。

【0004】一方、二次電池に代わる電気自動車用のバッテリとして、固体高分子型燃料電池のような常温型の燃料電池が注目されている。燃料電池は、燃料の水素と酸素とを電気化学的に反応させてエネルギーを取り出すものであり、燃料が供給される間は出力を発生し続けることができるため、長時間の運転が可能となる。また排出物も大部分がクリーンである。

【0005】しかしながら、実用化されている常温型の燃料電池の出力は、単位電池の出力電圧が1V、あるいは出力電力が $1\text{W}/\text{cm}^2$ 程度であり、低負荷だけでなく、高負荷まで広範囲に出力が要求される電気自動車のバッテリとしては、出力密度が小さい問題点がある。

【0006】そこで、モータに流れる電流が多いときには燃料電池と二次電池との両方を使用し、少ないときは燃料電池の余剰電力によって二次電池を充電し、次の大きな負荷に耐えられるようにしたハイブリッドバッテリ技術が提案されている(特開平8-163711号公報、特開平8-289410号公報)。

【0007】このハイブリッドバッテリ方式の電源装置によれば、電気自動車用のバッテリとして、二次電池や常温型燃料電池の弱点を相互に補い合い、広範囲の出力要求に応えられる。これを実用化するには、二次電池の定格電圧は通常、300V程度であるのに対して、燃料電池の定格電圧は24V~96V、一般には48Vであるため、燃料電池と二次電池との定格電圧の相違に配慮し、双方の特性を十分に活かした最適な使用形態とする必要がある。それによって、車両の低負荷から高負荷までの広範囲の出力要求に応え、かつ走行可能距離の長い電気自動車を実用化することができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】そこで、従来提案されているハイブリッドバッテリ方式の電源装置では、パワー・バッテリとエネルギー・バッテリとを併用することや、二次電池が常に所定電圧値になるように制御することにより、かかる技術的課題を解決しようとしているが、次のような問題点があった。電気自動車の低温始動時と常温始動時とで始動に使用する電気容量が異なるときに、常に必要な容量を確保するためには、始動時に大きな電気容量が必要な低温側に合わせた電圧に設定しなければならず、二次電池の劣化を早め、そして二次電池の劣化が進むと電気容量が足らなくなり、始動不能になってしまう問題点がある。また、高温側での回生電力の受入れのために、満充電容量の大きな二次電池を用意するか、パワー・バッテリとエネルギー・バッテリの2つの電池を備える必要があり、高価になる問題点がある。

【0009】本発明はこのような従来の問題点に鑑みてなされたものであり、燃料電池により二次電池を充電する際に、外気温が高く、始動時に燃料電池を暖機するためにそれほど大きな容量を必要としない時期には二次電

池の電圧を低めに、また外気温が低く、始動時に大きな容量を必要とする時期には二次電圧を高めに自動的に設定することにより、外気温に季節的な変化があつても常に確実に燃料電池を始動することができ、しかも二次電池に過度の負担をかけず、長寿命化が図れ、また大きな二次電池を用意するか、パワーバッテリとエネルギーバッテリの2つの電池を備える必要性をなくしてコスト的にも改善することができるハイブリッドバッテリ制御技術を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明のハイブリッドバッテリ制御方法は、燃料電池の余剰発電電力によって二次電池を所定容量まで充電するに、外気温を監視し、その外気温の環境下で前記燃料電池を始動するのに必要な最低限の充電容量まで前記二次電池を充電するものである。

【0011】請求項2の発明のハイブリッドバッテリ制御装置は、燃料電池の余剰発電電力によって二次電池を所定電圧まで充電する機能を備えものにおいて、外気温センサと、前記外気温センサの検出する外気温に基づいて、その外気温の環境下で前記燃料電池を始動するのに必要な最低限の充電容量まで前記二次電池を充電する二次電池容量制御手段とを備えたものである。

【0012】請求項3の発明のハイブリッドバッテリ制御装置は、請求項2において、起動時に使用する電力量を計測する起動時電力量検出手段と、前記起動時電力量検出手段の計測する電力量を前記外気温センサの検出する外気温と対応させ、起動時電力量温度マップデータを作成して記憶する温度マップ作成手段とを備えたものである。

【0013】請求項4の発明のハイブリッドバッテリ制御装置は、請求項3において、前記外気温センサの検出する外気温に対して、前記起動時電力量温度マップデータを参照し、前記二次電池の充電電圧をその外気温状態で前記燃料電池を始動するのに必要な最低限の充電容量に対応する電圧に制御する二次電池電圧制御手段を備えたものである。

【0014】

【発明の効果】請求項1の発明のハイブリッドバッテリ制御方法によれば、燃料電池の始動に必要な電力量は温度条件によって大きく異なるが、外気温を監視しながら、その外気温の環境下で燃料電池を始動するのに必要な最低限の充電容量まで二次電池を充電するので、二次電池に充電可能容量が極端に大きなものを採用しなくとも燃料電池の電力回生に必要な空き容量を常に確保しつつ、低温環境下での燃料電池の始動にも対応できる十分な充電容量を持たせる充電制御が行なえる。

【0015】請求項2の発明のハイブリッドバッテリ制御装置によれば、請求項1の発明のハイブリッドバッテリ制御方法を使用することができ、したがって、外気温

を監視しながら、その外気温の環境下で燃料電池を始動するのに必要な最低限の充電容量まで二次電池を充電することができて、二次電池に充電可能容量が極端に大きなものを採用しなくとも燃料電池の電力回生に必要な空き容量を常に確保しつつ、低温環境下での燃料電池の始動にも対応できる十分な充電容量を持たせる充電制御が行なえる。

【0016】請求項3の発明のハイブリッドバッテリ制御装置によれば、請求項2の発明の効果に加えて、起動時に使用する電力量を計測して、この起動時電力量を外気温と対応させた起動時電力量温度マップデータを作成して記憶するので、現実の外気温の変化によって燃料電池の始動時に必要な電力量がどのように変化するかを正確に把握し、どんな温度条件下でも燃料電池を始動するのに必要な最低限の充電容量を二次電池に持たせるように充電制御することができる。

【0017】請求項4の発明のハイブリッドバッテリ制御装置によれば、請求項3の発明の効果に加えて、二次電池電圧制御手段により外気温センサの検出する外気温に対して、起動時電力量温度マップデータを参照して二次電池の充電電圧を制御することによって、二次電池に対して燃料電池の電力回生に必要な空き容量を常に確保しつつ、現実の外気温状態で燃料電池を始動するのに必要な最低限の充電容量まで充電できる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図に基づいて詳説する。図1は本発明の1つの実施の形態のハイブリッドバッテリ制御方法及び制御装置を適用したハイブリッドバッテリシステムの構成を示している。このハイブリッドバッテリシステムは、直流電源を交流電源に変換する駆動用インバータ1、この駆動用インバータ1の出力によって駆動される車両駆動モータ2、この駆動モータ2の回転数を検出する回転数センサ3、駆動モータ2の電流を検出する電流センサ4、アクセル5の踏込み量に応じて駆動モータ2のトルク指令を決定するトルク指令コントローラ6、電流センサ4の出力とトルク指令コントローラ6の出力であるトルク指令とに基づいて駆動モータ2の電流を制御するための3相交流電流指令を発生し、モータ電流指令と駆動モータ2に流れる電流とに基づいて駆動用インバータ1を制御する信号を発生する駆動モータコントローラ7を備えている。

【0019】ハイブリッドバッテリシステムはさらに、駆動モータ2に接続された二次電池11、昇降圧回路12、この昇降圧回路12を介して二次電池11に並列に接続された燃料電池13、二次電池11の電圧、電流を検出する電圧センサ14及び電流センサ15、外気温を計測する外気温センサ16、これらの電圧センサ14と電流センサ15の出力及び外気温センサ16の出力に基づいて二次電池11の充電状態を制御するバッテリコントローラ17を備えている。

【0020】ハイブリッドバッテリシステムはさらに、燃料電池13に水素を供給する改質装置21、燃料電池13に空気を供給するコンプレッサ22、このコンプレッサ22を駆動するコンプレッサモータ23、このコンプレッサモータ23を駆動するコンプレッサ用インバータ24、コンプレッサモータ23にコンプレッサ用インバータ24から供給される電流を検出する電流センサ25、コンプレッサモータ23の回転数を検出する回転数センサ26、電流センサ25の出力と回転数センサ26の出力に基づいてコンプレッサモータ23の電流を制御するための電流指令を発生し、この電流指令とコンプレッサモータ23に流れる電流と与えられるトルク指令に基づいてコンプレッサ用インバータ24を制御する信号を発生するコンプレッサモータコントローラ27、バッテリコントローラ17の状態、トルク指令コントローラ6の状態、コンプレッサモータコントローラ27の状態に基づいて燃料電池13に送る水素量と空気量とをコントロールし、燃料電池13から取り出せる電力を決定する燃料電池コントローラ28、この燃料電池コントローラ28の指示に基づいて昇降圧回路12を制御する昇降圧回路コントローラ29、そして燃料電池13の発電中をインストルメントその他の適宜の場所に表示する表示部30を備えている。

【0021】次に、上記構成のハイブリッドバッテリシステムにおけるバッテリコントローラ17の制御動作を、図2～図4のフローチャートを用いて説明する。図2のフローチャートに示すメイン処理を実行するのに先立って、図3のフローチャートに示す処理S100により外気温を観測し、また図4のフローチャートに示す処理S200により二次電池11の容量を演算し、それらのデータを更新、格納する。

【0022】図3のフローチャートに示す外気温度検出処理S100では、イグニッションがオンになれば(ステップS105)、外気温センサ16から外気温度Toutを取得し(ステップS110)、イグニッションオン期間中のそれまでに取得した外気温度Toutの最高値(MAX値)、最低値(MIN値)と比較し、MAX値よりも高ければ新たな外気温度をMAX値として更新し、新たに取得した外気温度ToutがMIN値よりも低ければ新たな外気温度ToutをMIN値として更新して記憶し(ステップS115)、この処理をイグニッションがオンの期間中、周期的に繰り返し、最終的に得られたMIN値を今回の最低温度Tminとする(ステップS120)。

【0023】そしてイグニッションがオフになれば、過去の外気温のTminのデータ保存が所定のN回に達しているかどうか判断し(S125)、N回に達していないければ図5に示した最低温度マップM1に順次にTminを登録していく(ステップS130)、N回以上になっていれば、最低温度マップM1の1番古いデータと入れ替えて、ステップS110～S120の処理で最終的に得ら

れたTminを登録する(ステップS135)。こうして、最低温度マップM1には、常に最新のN回の外気温の最低温度Tminのデータを格納しておくようにする。これにより、外気温の季節的な変動をデータとして取得することができる。

【0024】図4のフローチャートに示す容量演算処理S200では、イグニッションがオンになれば(ステップS205)、イグニッションオン直後の二次電池11の開放電圧Vopenを電圧センサ14から取得し(ステップS210)、また電池温度Tbを取得する(ステップS215)。この後、あらかじめ登録されている図6に示す電池容量マップ(SOCマップ)M2を参照して、開放電圧Vopenのみから電池容量(SOC)を算出する(ステップS220)。

【0025】そして、求めたSOCに対して、図7に示すような温度係数マップM3に基づいて温度補正を行い、さらに求めた温度補正後のSOCに対して初期SOC特性からの劣化補正(初期特性から何%劣化しているかの補正: この劣化の度合いを示す数値もデータとして登録しておく)を行い、その補正後のSOCを起動時の電池容量SOCとする(ステップS225, S230)。

【0026】この後、出力可能パワーのサンプリング条件が揃うの待ち(ステップS235)、サンプリング条件が揃えば、出力可能パワーから図8に示した出力一容量マップデータを用いてSOCを算出する(ステップS240)。

【0027】出力可能パワーのサンプリング条件が成立するとは、電池電流が図9に示すグラフのようであったとし、パワー演算開始タイミングは力行時、かつ電流の増加時としてグラフ中の○印を付した点に至った場合をいう。そして、このサンプリング条件が成立すれば、○印の開始点から所定時間経過した時点の電流、電圧を電流センサ4, 15, 25、電圧センサ14によってサンプリングして、図10に示すパワー演算データ格納マップM4に格納する。そして、最初のパワー演算開始点から所定容量変化したときのデータを用いて、図11に示すように直線回帰演算を行い、開放電圧と内部抵抗とを求める。開放電圧は直線の切片であり、内部抵抗は直線の傾きとして求められる。この演算は、二次電池容量が所定容量だけ変化するたびに繰り返す。

【0028】出力可能パワーから出力一容量マップデータを用いてSOCを算出した後、電池温度を取得し、求めたSOCに対して、上記と同様に図7に示した温度係数マップM3を用いて温度補正を行い、現在の二次電池11の容量劣化の度合いを求める(ステップS245, S250)。そして、補正後のSOCを現在のSOCに決定して、後述する演算に用いる(ステップS255)。以上のステップS235～S255の演算処理は、イグニッションがオンしている期間中、繰り返す

(ステップS260)。

【0029】ステップS250における電池の容量劣化の演算は、次のようにして行う。図12の出力-容量マップに示すように、イグニッションがオンとなった後のパワー演算によって求めた出力可能パワー（B）に対して、二次電池11の新品時の所定温度（ここでは、25℃に設定している）にした場合の出力可能パワー（C）に補正する。これには、電池温度に対する温度係数を図7に示す温度係数マップを用いて求め、出力可能パワー×温度係数=温度補正後のデータ（C）とする温度補正を行う。そして、この温度補正したデータ（C）と初期のデータ（A）との比率（C/A）から出力劣化係数を算出し、さらに、容量劣化はこの出力劣化から図13に示す劣化係数マップM5を参照して算出する。

【0030】このようにして外気温検出処理と容量演算処理により得た結果を利用し、図2に示すメインフローにより、二次電池11の充電制御を行う。ここでは、イグニッションがオンになれば（ステップS05）、改質装置21の暖機運転を二次電池11の電力によって行う（ステップS10, S15）。そして改質装置21の暖機が終了すれば、容量演算処理S200で得た現在のSOCから、図12に示した出力-容量マップデータを用いて出力XKW、入力YKWが可能なSOCの範囲、例えば、30%～50%の範囲を算出する（ステップS20）。続いて、SOCの範囲の中央値、上記の例では40%を起動時のターゲット値として、二次電池11のSOCを調整する（ステップS25, S30）。

【0031】そしてイグニッションがオフになれば、外気温検出処理S100で得た図5に示す最低温度マップM1から過去N回の外気温度のMIN値を読み込み（ステップS30, S35）、この外気温環境の下で起動時に必要となる電力量を貯うのに必要なSOCを図14に示す、あらかじめ登録されている起動時使用電力量マップM6から読み込む（ステップS40）。そして、二次電池11のイグニッションオフ時の現実のSOCが起動時SOCに対して必要最低限の大きさであればそのまま停止し、不足しているようであれば、燃料電池13をイグニッションオフ後にも発電運転を継続させ、二次電池11の実際のSOCが起動時SOCを超えるまで充電する。そしてこの充電中、インストパネル等の表示部30に二次電池11の容量不足するために燃料電池13をしばらくの間継続運転する旨の表示をして使用者に知らせる（ステップS45, S50）。

【0032】なお、燃料電池13の暖機が終了する前にイグニッションがオフされた場合、ステップS15でYESに分岐して、ステップS35～S45の処理と同様に、最低温度マップM1から過去N回の外気温度のMIN値を読み込み（ステップS55）、この外気温環境の下で起動時に必要となる電力量を貯うのに必要なSOCを起動時使用電力量マップM6から読み込み（ステップS

60）、二次電池11のイグニッションオフ時の現実のSOCが起動時SOCに対して必要最低限の大きさであればそのまま停止するが、不足しているようであれば、容量不足に注意を喚起する表示を表示部30に行わせて使用者に知らせる（ステップS65, S70）。

【0033】このようにして、第1の実施の形態によれば、燃料電池13により二次電池11を充電する際に、外気温が高い時期には二次電池のSOCを低めに、また外気温が低い時期には燃料電池13の改質装置21の暖機に大きな電力が必要であるために二次電池11のSOCを高めに自動的に調整することにより、外気温が低い場合にも燃料電池13を円滑に起動することができ、またそれほど燃料電池13の始動に大電力を必要としない条件下では二次電池に過度の負担をかけることがなく、その長寿命化が図れ、また大きな二次電池を用意するとか、パワーバッテリとエネルギーバッテリの2つの電池を備えるといった必要性をなくしてコストの低減化も図れる。

【0034】次に、本発明の第2の実施の形態のハイブリッドバッテリ制御方法及び制御装置を図15及び図16に基づいて説明する。第2の実施の形態を適用するハイブリッドバッテリシステムは、図1に示した第1の実施の形態のものと同じである。そして、ハイブリッドバッテリシステムにおけるバッテリコントローラ17の制御動作は、図15及び図16のフローチャートに示すものである。

【0035】各回の起動に先立って、第1の実施の形態の場合と同様、図3のフローチャートに示す処理により外気温を観測し、図4のフローチャートに示す処理により二次電池11の容量を演算すると共に、さらに、第2の実施の形態の特徴である図16のフローチャートに示す処理によって起動時電力測定を実行し、それらのデータを更新、格納する。

【0036】第2の実施の形態の特徴をなす起動時電力測定処理S300は、図16に示すように、イグニッションがオフになれば（ステップS305）、外気温センサ16から外気温Toutを取得し（ステップS310）、この外気温Toutに従い、前回の運転終了時までに登録されている図14に示した起動時使用電力量マップM6（第2の実施の形態では、このマップM6は後述するように自動的に更新される）から起動時に使用する電力量を参照する（ステップS315）。

【0037】そして、イグニッションがスタート操作（エンジン自動車におけるエンジンスタートに相当する操作）されると（ステップS320）、改質装置21の暖機に使用する電力を電圧センサ14、電流センサ15の出力から計算し、暖機終了まで積算する（ステップS325, S330）。改質装置の暖機が終了すれば、積算電力量を外気温度Toutに従い、起動時使用電力量マップM6に更新登録する（ステップS335）。

【0038】これにより、図14に示す起動時使用電力量マップM6には実機による燃料電池13の改質装置21の暖機に実際に必要とされる電力量を登録しておくことができる。

【0039】このようにして、第1の実施の形態と同様に容量演算処理S100、外気温検出処理S200を行い、また起動時電力測定処理S300で得られたデータを用い、図15に示すフローチャートにより二次電池11の充電容量を制御する。この制御手順は、次の通りである。

【0040】イグニッションがオンになり、改質装置21の暖機が終了すれば(ステップS405、S410)、容量演算処理S200で得た現在のSOCから、図12に示した出力-容量マップを用いて出力XKW、入力YKWが可能なSOCの範囲を算出する(ステップS415)。続いて、外気温度検出処理S100で得た図5に示す最低温度マップM1から過去N回の外気温度のMIN値を読み込み(ステップS420)、この外気温環境の下で起動時に必要となる電力量を賄うのに必要なSOCを起動時電力測定処理S300で得た図14に示す起動時使用電力量マップM6から読み込み、ターゲットSOCとする(ステップS425)。

【0041】そして、二次電池11の現実のSOCをターゲットSOCと比較し、現実のSOCがターゲットSOC(つまり、起動時に改質装置21の暖機に必要とされる電力量を賄うに必要最低限の大きさのSOC)であれば燃料電池13への発電指令は行わぬ、イグニッションがオフされればそのまま停止する(ステップS430～S445)。しかしながら、ターゲットSOCに対して二次電池11の現実のSOCが不足しているようであればステップS435でNOに分岐して、燃料電池13をイグニッションのオン/オフにかかわらず、現実のSOCがターゲットSOCを超えるまで燃料電池13の発電運転を継続させ、二次電池11を充電する。そしてこの充電中、インストパネル等の表示部30に二次電池11の容量不足するために燃料電池13を運転している旨の表示をして使用者に知らせる(ステップS450)。

【0042】なお、現実のSOCとターゲットSOCが均衡している場合には、ステップS430でYESに分岐し、イグニッションがオンであれば処理を継続し、オフになれば処理を終了する(ステップS455)。

【0043】こうして、第2の実施の形態によれば、起動時電力測定を実際にを行い、マップM6を常に現実に即したものに更新するので、第1の実施の形態の効果に加えて、二次電池11のいっそう実用に即した容量制御が可能となる。

【0044】なお、上記の両方の実施の形態で使用した数値やグラフ特性はすべて例示的なものであり、実用に際しては実験的に決めるものとする。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態を適用したハイブリッドバッテリシステムのブロック図。

【図2】上記の実施の形態による二次電池の容量制御のメインフローチャート。

【図3】上記の実施の形態における外気温度検出処理のフローチャート。

【図4】上記の実施の形態における容量演算処理のフローチャート。

10 【図5】上記の実施の形態で使用する最低温度格納マップの説明図。

【図6】上記の実施の形態で使用する二次電池の開放電圧-容量マップの説明図。

【図7】上記の実施の形態で使用する温度係数マップの説明図。

【図8】上記の実施の形態で使用する二次電池の出力-容量特性グラフ。

【図9】上記の実施の形態における二次電池の出力電流の時間変化を示すグラフ。

20 【図10】上記の実施の形態で使用する二次電池のパワー演算データ格納マップの説明図。

【図11】上記の実施の形態における二次電池の電流-電圧特性を示すグラフ。

【図12】上記の実施の形態における二次電池の劣化補正を説明するグラフ。

【図13】上記の実施の形態で使用する二次電池の劣化係数マップの説明図。

【図14】上記の実施の形態で使用する二次電池の起動時使用電力量格納マップの説明図。

30 【図15】本発明の第2の実施の形態による二次電池の容量制御のメインフローチャート。

【図16】上記の実施の形態における起動時電力測定処理のフローチャート。

【符号の説明】

1 駆動用インバータ

2 駆動モータ

3 回転数センサ

4 電流センサ

5 アクセル

40 6 トルク指令コントローラ

7 駆動モータコントローラ

11 二次電池

12 昇降圧回路

13 燃料電池

14 電圧センサ

15 電流センサ

16 外気温センサ

17 バッテリコントローラ17

21 改質装置

50 22 コンプレッサ22

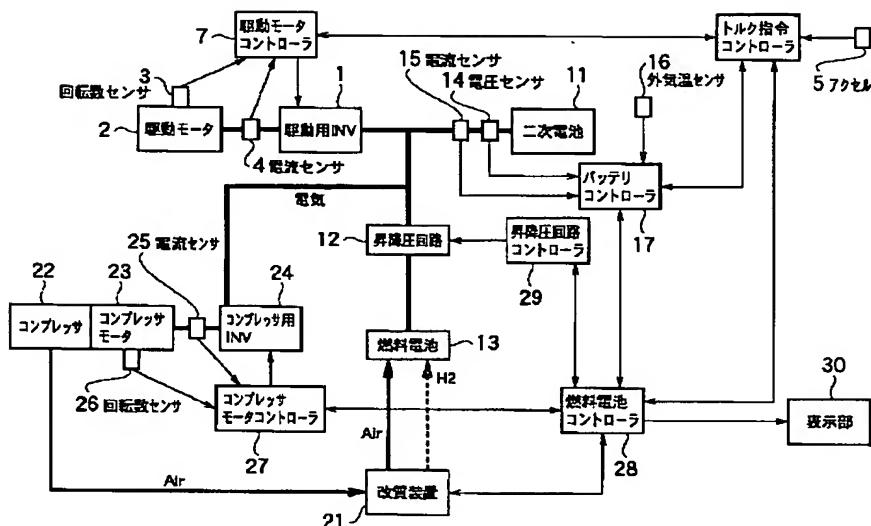
11

- 2 3 コンプレッサモータ
 2 4 コンプレッサ用インバータ
 2 5 電流センサ
 2 6 回転数センサ

12

- * 27 コンプレッサモータコントローラ
 - 28 燃料電池コントローラ
 - 29 昇降圧回路コントローラ
 - * 30 表示部

〔図1〕



[図5]

| 最低温度格納マップ | |
|-----------|-------|
| N数 | MIN値 |
| N1 | Tmin1 |
| N2 | Tmin2 |
| N3 | Tmin3 |
| ⋮ | ⋮ |
| | |
| NN | TminN |

【习题6】

[图 7]

【図8】

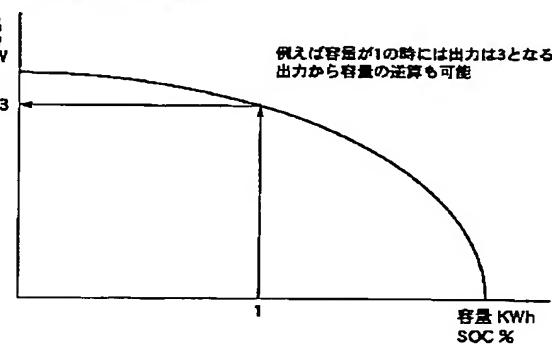
SOCマップ

| 電圧Vopen | 容量SOC | M1 |
|---------|-------|----|
| V1 | AH1 | |
| V2 | AH2 | |
| V3 | AH3 | |
| ⋮ | ⋮ | |
| | | |
| | | |
| | | |

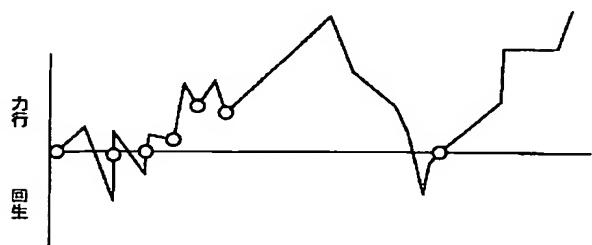
温度係数マップ

| 電池温度 | 温度係数 |
|------|------|
| 50 | 2 |
| | |
| 25 | 1 |
| | |
| 0 | 0.5 |

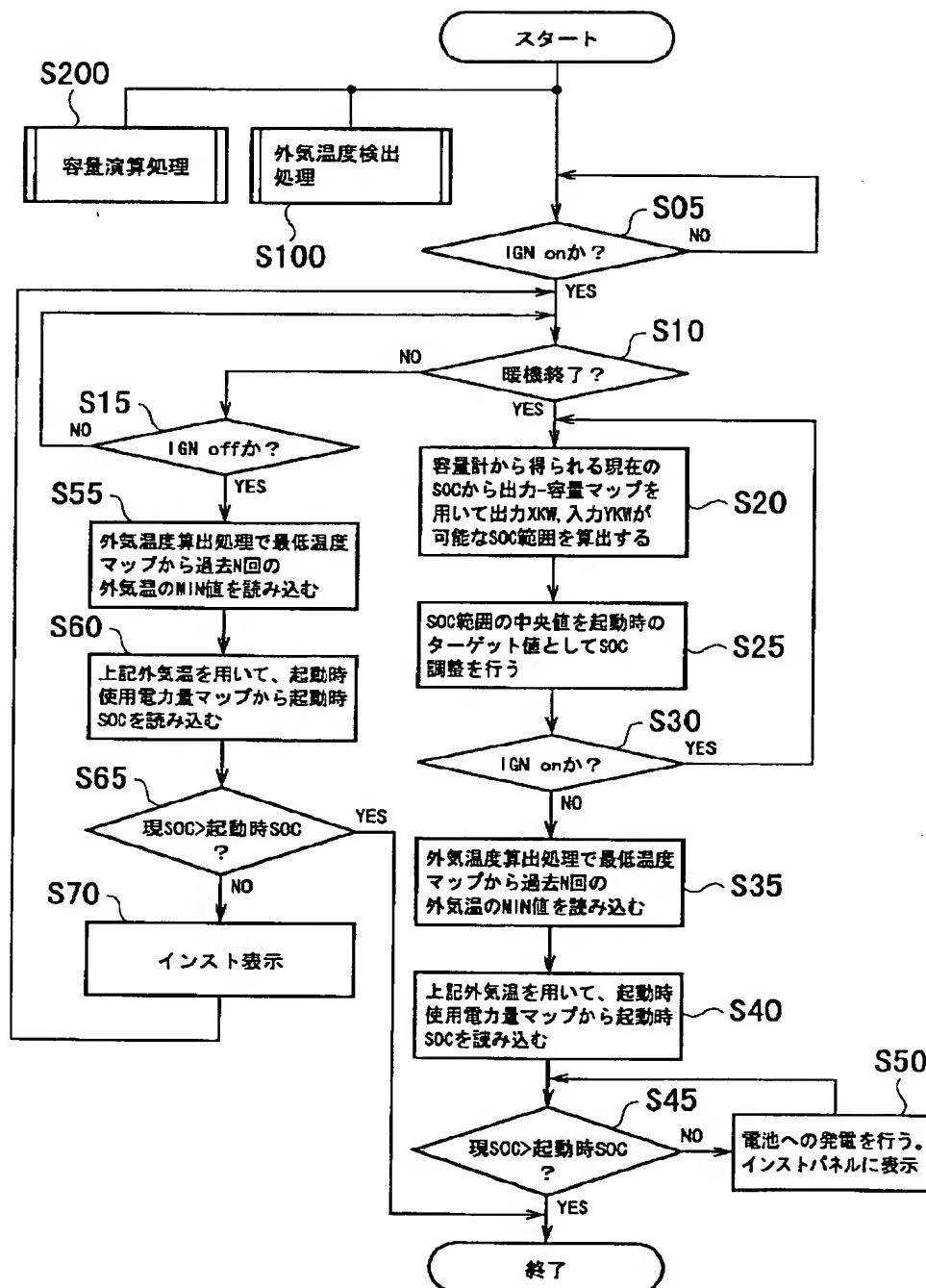
出力-容量マップ格納データ



〔図9〕



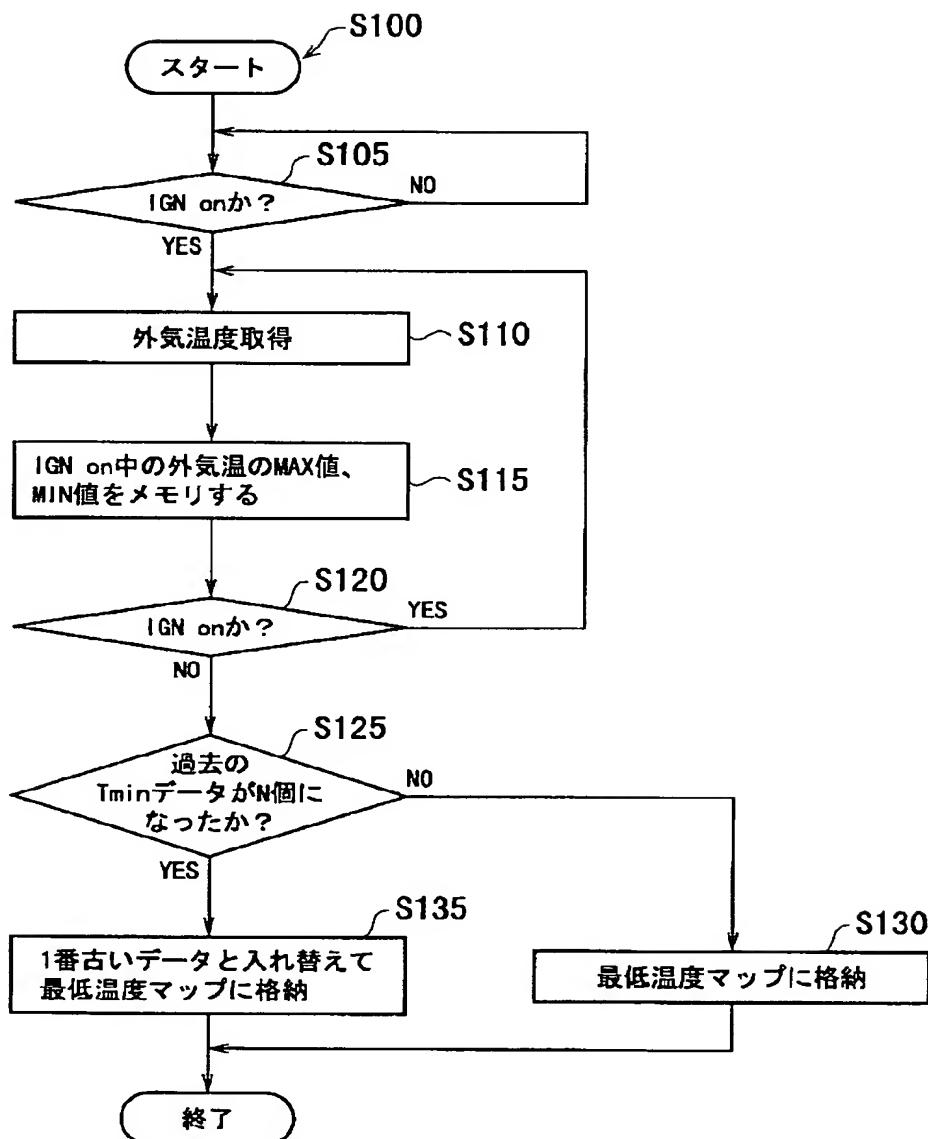
【図2】



【図13】

| 劣化係数マップ | |
|---------|--------|
| 出力劣化係数 | 容量劣化係数 |
| 1 | 1 |
| | |
| 0.5 | 0.8 |
| | |
| 0 | 0 |

【図3】



【図14】

| 起動時使用電力量格納マップ | |
|---------------|----------|
| 温度 | 起動時使用電力量 |
| T1 | WH1 |
| T2 | WH2 |
| ⋮ | ⋮ |
| | |
| | |
| | |
| | |

M6

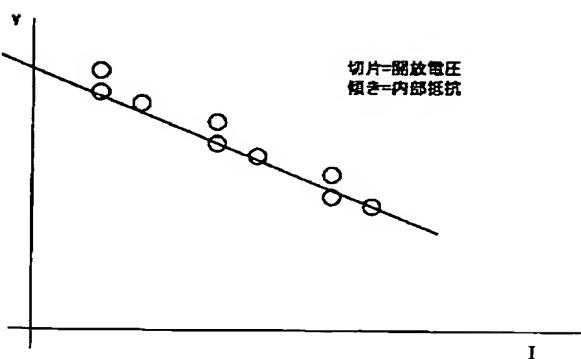
【図10】

パワー演算データ格納マップ

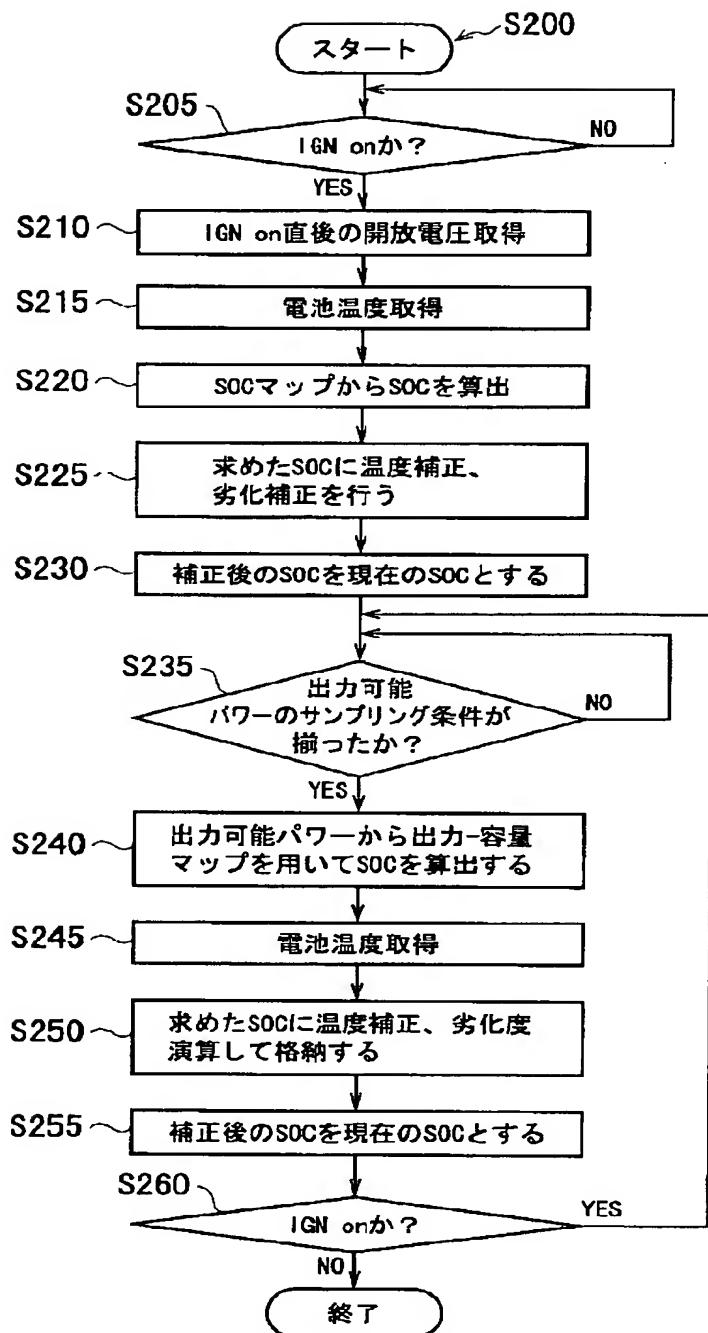
| 電圧1 | 電流1 | 電流2 | 電流3 |
|------|------|------|------|
| PV11 | PA11 | PA21 | PA31 |
| PV12 | PA12 | PA22 | PA32 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

M4

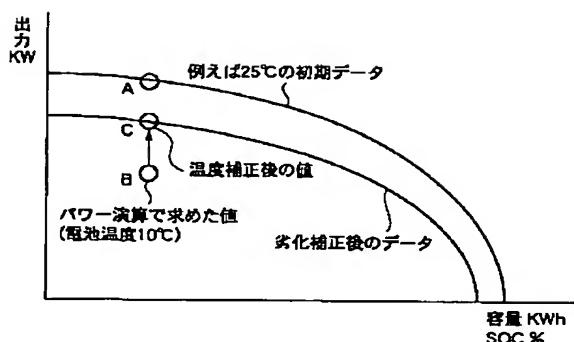
【図11】



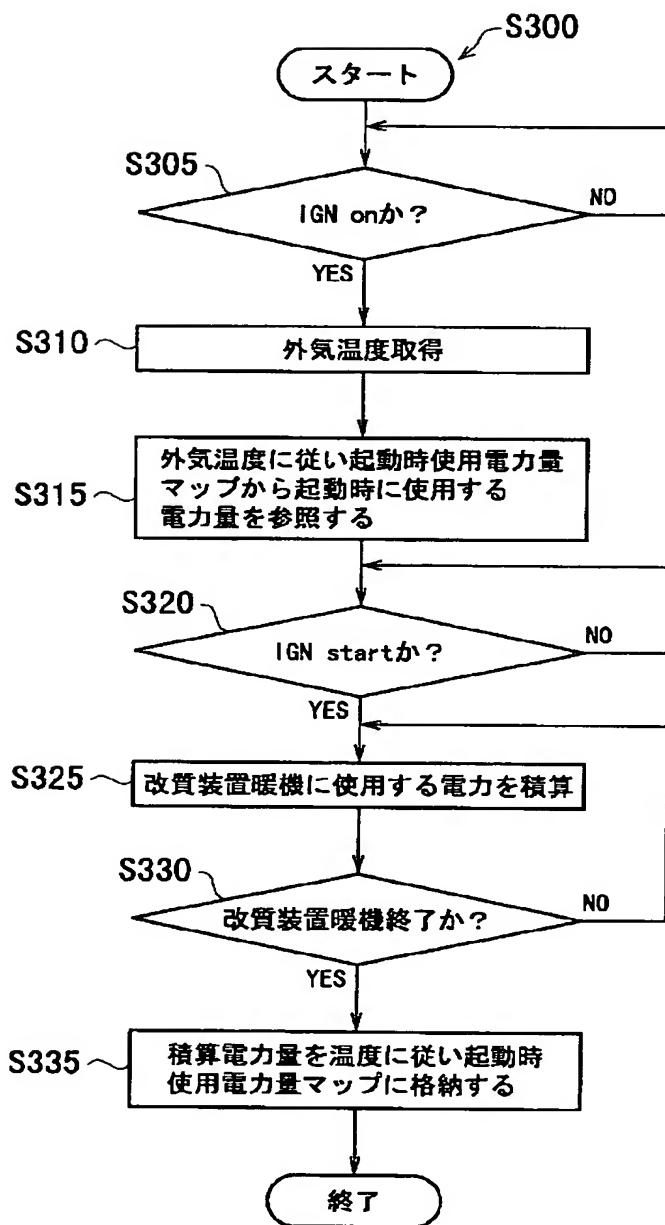
【図4】



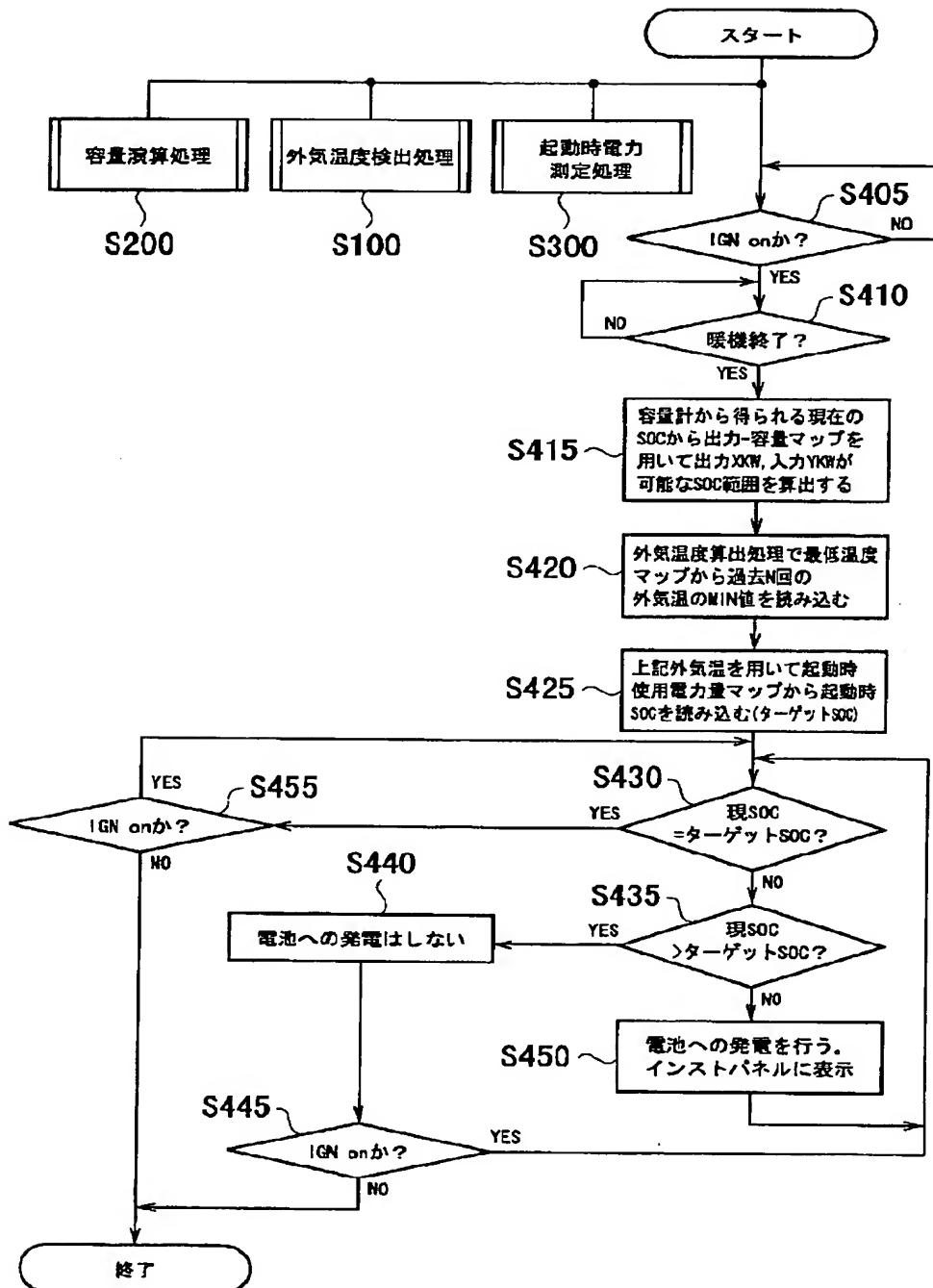
【図12】



【図16】



【図15】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5H115 PA11 PA13 PA15 PC06 PG04
PI13 PI16 PI18 PI29 PI30
PO02 PO06 PU08 PV02 PV09
QA10 QE01 QH01 QN03 SE06
TI02 TI05 TI06 T005 T012
T013 T014 T021 T030 TR19
TU16 TU17 TZ07 UB01 UB05